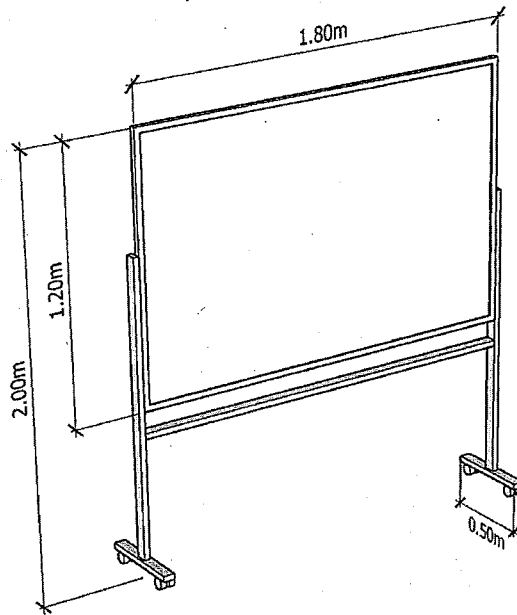


รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเรียนการสอน ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ ชั้น 1

ชุดครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการเรียนการสอน ประกอบด้วย

1. กระดานไวท์บอร์ดแบบล้อเลื่อน จำนวน 2 ชุด (F-2) มีรายละเอียด ดังนี้



- 1.1 กระดานมีขนาดไม่น้อยกว่า : 1800x500x2000 มม.(กxลxส)
- 1.2 หน้ากระดาน ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดปิดผิวไฟเมก้า หนาไม่น้อยกว่า 0.6 มม. พร้อมกรอบอลูมิเนียม
- 1.3 โครงสร้าง ทำจากเหล็กพ่นสี
- 1.4 มีรางวางแปรงลบกระดานและปากกา
- 1.5 รูปแบบตามตัวอย่าง

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

.....
[Signature]

(อาจารย์ ดร.วัชร หาดูเมืองใจ)

.....
[Signature]

(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)

.....
[Signature]

(นายอุทัย ใจสักเสริญ)

.....
[Signature]

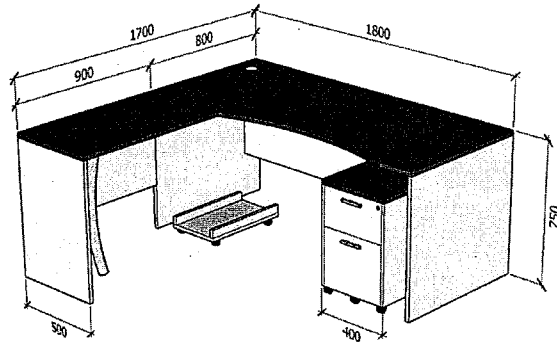
(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

.....
[Signature]

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

2. โต๊ะสำนักงาน จำนวน 1 ชุด (F-4R) มีรายละเอียด ดังนี้



2.1 โต๊ะสำนักงาน ขนาดไม่น้อยกว่า 1800x1700x750 มม.(กxลxส)

2.2 พื้นโต๊ะ (Bench top)

2.2.1 ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 28 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน (Melamine Resin Film) ด้วยระบบ Short Cycle

2.2.2 ปิดขอบด้วย PVC ป้องกันการกระแทก หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร

2.3 แผ่นข้างโต๊ะ

2.3.1 ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน (Melamine Resin Film) ด้วยระบบ Short Cycle

2.3.2 ปิดขอบด้วย PVC ป้องกันความชื้น หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร ด้านล่างติดปุ่มกันชน ด้วยพลาสติก Nylon

2.4 แผ่นบังขา

2.4.1 ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน (Melamine Resin Film) ด้วยระบบ Short Cycle

2.4.2 ปิดขอบด้วย PVC ป้องกันความชื้น หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร

2.5 รายละเอียดตู้โอบาย

2.5.1 แผ่น TOP ตู้ (Bench top) ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน (Melamine Resin Film) ปิดขอบด้วย PVC ป้องกันการกระแทก หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์ ดร.วัชรีย์ หาญเมืองใจ)

(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิ์มณี)

(นายอุทัย ใจสักเสรีญ)

(นายชนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

- 2.5.2 ตัวตู้ ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน (Melamine Resin Film) ปิดขอบด้วย PVC ป้องกันการกระแทก หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร
- 2.5.3 หน้าบานลิ้นชัก ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดผิวด้วยลามิเนท ปิดขอบด้วย PVC ป้องกันการกระแทก หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร
- 2.5.4 กล่องลิ้นชัก ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน (Melamine Resin Film) ปิดขอบด้วย PVC ป้องกันการกระแทก หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร พื้นลิ้นชักเป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 9 มิลลิเมตร ปิดผิวสีขาว
- 2.5.5 อุปกรณ์ Knock Down “MINIFIX” 15/16 และ 15/19 จากเยอรมัน ดีกว่าหรือเทียบเท่า
- 2.5.6 รางเลื่อนรับใต้กล่องลิ้นชัก เป็นรางแบบรับใต้ลิ้นชัก ขนาดไม่น้อยกว่า 45 เซนติเมตร รับน้ำหนักได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 25 กิโลกรัม (Dynamic Load)
- 2.5.7 มือจับเปิด-ปิด EXTRUDED ALUMINIUM ผิว ANODIZE ความยาวไม่น้อยกว่า 115 มิลลิเมตร
- 2.5.8 ส่วนที่ปลายขามีล้อ ชนิดล้อเป็นหมุนได้ทุกทิศทาง จำนวน 5 ล้อ
- 2.6 กุญแจ ชนิดพับได้
- 2.7 รุ่ยร้อยสายไฟ ฝาครอบพลาสติก สำหรับรุ่ยร้อยสายไฟ
- 2.8 เล็กสีภายหลัง
- 2.9 กระดุกรุ่ยร้อยสายไฟ ทำด้วย พลาสติกฉีดขึ้นรูป
- 2.10 ปลั๊กไฟฟ้า (SOCKET OUTLET) เต้ารับคู่ 3 สาย 15 แอมป์ เสียบได้ทั้งแบบขาแบนและขากลม ในตัวเดียวกัน เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน IEC การเดินท่อเป็นระเบียบเรียบร้อยถูกต้องตาม มาตรฐานการเดินงานระบบห้องปฏิบัติการ มีช่อง LAN
- 2.11 ที่วาง CPU
- 2.11.1 แผ่นข้างและพื้น ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย เมลามีน (Melamine Resin Film) ด้วยระบบ Short Cycle
- 2.11.2 ปิดขอบด้วย PVC ป้องกันการกระแทก ส่วนที่ปลายขามีล้อ ชนิดล้อเป็นหมุนได้ทุกทิศทาง จำนวน 4 ล้อ
- 2.12 รูปแบบตามตัวอย่าง

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชรีย์ หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ฉันทน์ ฤทธิมณี)

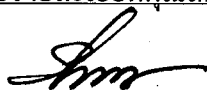


(นายอุทัย ใจสักเสริฐ)



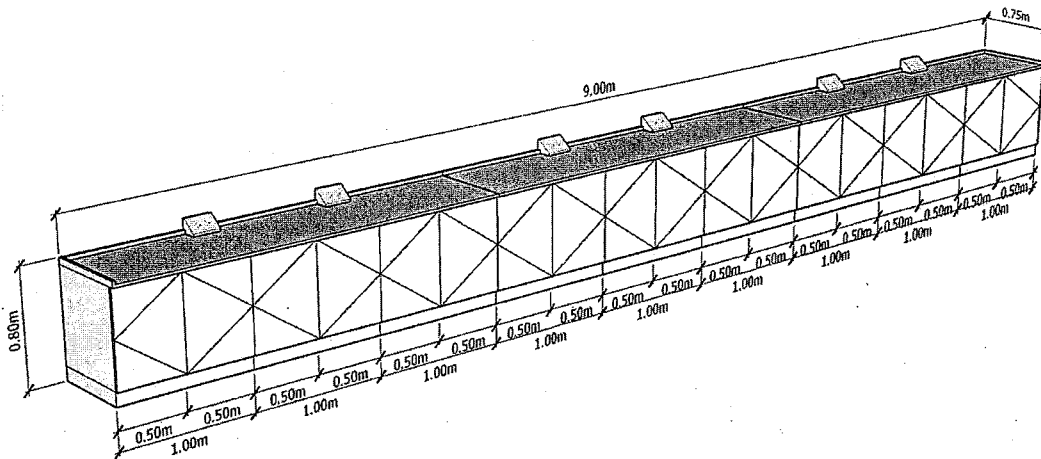
(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

3. โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง จำนวน 1 ชุด (F-5) มีรายละเอียดดังนี้



3.1 โต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า 9000x750x800 มม.(กxลxส)

3.2 พื้นโต๊ะ (Bench Top)

3.2.1 Solid Compact Laminate (Lab Grade) ความหนา 16 มม. ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบด้วย Phenolic Resin ภายใต้กระบวนการอัดด้วยแรงดันและความร้อนสูง

3.2.2 สามารถทนต่อการขีดข่วนและการกระแทกได้ดี และสามารถทนความร้อนได้สูงถึง 180 องศาเซลเซียส

3.2.3 คุณสมบัติทนการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดีเป็นเวลานาน 24 ชั่วโมง โดยพื้นผิวโต๊ะไม่เปลี่ยนแปลง กับสารเคมีประเภทต่าง ๆ ดังนี้ Acetic Acid 100%, Sulfuric Acid 85%, Nitric Acid 30%, Hydrochloric Acid 37%, Ammonium Hydroxide 28%, Sodium Hydroxide 40%, Acetone วัสดุและผลิตภัณฑ์ต่อต้านเชื้อราและแบคทีเรีย และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

3.2.4 ผู้ผลิตได้มาตรฐาน ISO 9001 ขอบด้านข้าง Bench Top และรอยต่อระหว่างแผ่น Bench Top ลบมุม 45 องศา ด้วยเครื่องจักรพร้อมระบบ Liquid & Water Drop Edge System

3.2.5 ได้ขอบ Bench Top ท่างไม่น้อยกว่า 10x3.5x2 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำและสารเคมีเข้าตัวตู้

3.2.6 ด้านบนของโต๊ะปฏิบัติการส่วนที่เหลือที่อยู่บนสุดติดผนังมี Wall Sealing ติดอยู่ระหว่างด้านบนของพื้นโต๊ะกับผนังห้อง เพื่อกันน้ำและฝุ่นเข้าตัวตู้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

[Signature]

(อาจารย์ ดร.วัชร หายูเมืองใจ)

[Signature]

(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)

[Signature]

(นายอุทัย ใจสักเสริญ)

[Signature]

(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

[Signature]

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

3.3 โครงสร้างตัวตู้ (100% Fully Knock-down System)

3.3.1 เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีนสีขา (Melamine Resin Film) ทั้งสองด้าน

3.3.2 ปิดขอบด้านหน้าของตัวตู้ด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ส่วนขอบ PVC ต้องลบมุมด้วยเครื่องจักร และส่วนที่เหลือปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร ด้วยกาว (Hot Melt) ต้องปิดสนิทแน่นแข็งแรงโดยระหว่างรอยต่อของไม้ปาร์ติเกิลบอร์ดกับรอยต่อขอบ PVC โดยไม่ใช้วิธีการอุดโป๊ว หรือแต่งสี

3.3.3 การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ 100% Fully Knock-Down System ชนิด Cam Lock & Dowel จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy ฉีดยึดขึ้นรูป และปิด Plastic Cap 4 จุด เพื่อป้องกันสนิมจากไอระเหยสารเคมี

3.3.4 พร้อมเดือยไม้ขนาดเส้นผ่า ศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร x 30 มิลลิเมตร จำนวนเดือยไม้ ต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 22 ตัว เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้ สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต (Structure of Base Cupboard Modular Unit System) สามารถเปิดแผ่นด้านหลังทั้งแผ่นออกได้ โดยไม่ใช้วิธีต่อแผ่น (Back Service) เพื่อการซ่อมแซมงาน ระบบด้านหลังโดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws 4 จุด พร้อมปิดด้วย Plastic Cap เพื่อป้องกันสนิมจากไอระเหยสารเคมี ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (Modular Unit System) โดยไม่ใช้วิธีการยิงด้วยลวด หรือสกรู เกลียวปล่อยโดยเด็ดขาด

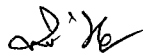
3.3.5 ชั้นวางของภายในตู้ (Shelf)

(1) ช่วงแผ่นปรับระดับชั้นสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ 5 ระดับ

(2) เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1 หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยแผ่นเมลามีน สีขาว (Melamine Resin Film) ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้านหน้าของชั้นวางของด้วย PVC เกรดคุณภาพ A หนา 2 มิลลิเมตร ด้วยกาว (Hot Melt) โดยลบมุมด้วยเครื่องจักรส่วนด้านข้างและด้านหลังชั้นวางของปิดขอบ ด้วย PVC เกรดคุณภาพ A หนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร ด้วยกาว (Hot Melt)

(3) ส่วนปุ่มปรับระดับชั้นเป็นอุปกรณ์รับชั้นทำด้วยโลหะชุบนิเกิลและเคลือบด้วย PVC ใส ด้านการใช้งานเพื่อป้องกันการเกิดสนิมจากไอระเหยสารเคมีสามารถรับน้ำหนักต่อชั้นได้ไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วิชัย หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)



(นายอุทัย ใจสักเสริฐ)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

3.3.6 อุปกรณ์เชื่อมต่อตัวตู้ (Connecting Screws) ชนิดพิเศษเป็นแบบ Metal To Metal สามารถถอดประกอบได้โดยไม่ทำให้เสียโครงสร้างของระบบพร้อมกับความสวยงามของตู้ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลขนาดเกลียว M4 ยาว 28-36 มิลลิเมตร จำนวน 4 จุดต่อตัวตู้

3.3.7 โครงสร้างตัวตู้ทุกยูนิต (Structure of Base Cupboard Modular Unit System) สามารถเปิดแผ่นด้านหลังทั้งแผ่นออกได้ โดยไม่ใช้วิธีต่อแผ่น (Back Service) เพื่อการซ่อมแซมงานระบบด้านหลังโดยใช้อุปกรณ์ Directra Screws 4 จุด พร้อมปิดด้วย Plastic Cap เพื่อป้องกันสนิมจากไอระเหยสารเคมี

3.3.8 ในส่วนของหน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้จะต้องสามารถสลับกันได้ทุกหน้าบาน และทุกลิ้นชัก โดยจะต้องสลับกันได้ทุกโต๊ะปฏิบัติการเพื่อความเป็นมาตรฐานเดียวกัน และสะดวกต่อการซ่อมบำรุงในอนาคต

3.4 หน้าบานตู้ (Front Door)

3.4.1 เป็นไม้ปาร์ติเกิลบอร์ด เกรด E1หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร ปิดด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้าน

3.4.2 ปิดขอบด้วย PVC คุณภาพเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ทั้ง 3 ด้าน โดยลบมุมมนด้วยเครื่องจักร และหนาไม่น้อยกว่า 0.45 มิลลิเมตร 1 ด้าน ด้วยกาว (Hot Melt) พร้อมปุ่มยางกันกระแทก (Door & Drawer Buffers)

3.5 บานพับลิ้นชัก

3.5.1 เป็นบานพับลิ้นชัก เส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร

3.5.2 ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ถึง 110 องศา

3.5.3 เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อกเข้ากับขาของลิ้นชัก ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน

3.6 มือจับเปิด-ปิด

3.6.1 เป็น PVC GRIP SECTION POSTFORM HANDLE EMULATION SYSTEM

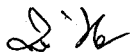
3.6.2 ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร โดยมีเดือยฝังอยู่หน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้ โดยมี Channel Cap ขนาดไม่น้อยกว่า 21x50x95 มิลลิเมตร สำหรับปิด Grip Section Post form Handle ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ

3.7 ขาตู้ปรับระดับกันน้ำ

3.7.1 เป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาต่อตู้

3.7.2 สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วิชรี หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.อัษฎนันท์ ฤทธิมณี)



(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

3.7.3 สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม ต่อขา ภายนอกของขาเป็นไม้อัดหนา 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ

3.7.4 ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าใต้ตู้

3.8 กล่องไฟฟ้าทนกรด-ด่างทำด้วย Polypropylene (PP)

3.8.1 ขนาดไม่เกิน 150x90x90 มิลลิเมตร (กxลxส) ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ตัวกล่องมีร่องใส่ซีล ยางกันน้ำรอบช่องร้อยสายไฟฟ้าใต้กล่อง

ส่วนที่ 2 มีระบบ CLIP LOCK ข้ายและขาของฐานและตัวกล่อง

3.9 ปลั๊กไฟฟ้า (Socket Outlet)

3.9.1 ตัวรับคู่ 3 สาย 15 แอมป์ เสียบได้ทั้งแบบขาแบนและขากลมในตัวเดียวกัน

3.9.2 การเดินท่อเป็นระเบียบเรียบร้อยถูกต้องตามมาตรฐานการเดินงานระบบห้องปฏิบัติการ

3.10 มีกุญแจสำหรับเปิด-ปิดตู้

3.11 รูปแบบตามตัวอย่าง

4. เก้าอี้ปฏิบัติการ จำนวน 40 ชุด (F-6) มีรายละเอียด ดังนี้



4.1 เก้าอี้มีขนาดไม่น้อยกว่า 570x570x470-710 มม.(กxลxส)

4.2 ที่รองนั่ง ทำด้วยโพลียูรีเทน (PU สีดำ) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 365 x 45 มม. และมีรูปทรงโค้งเว้าลึกตรงกลางไม่น้อยกว่า 10 มม. และขอบของที่รองนั่งมีลักษณะโค้งมน โดยทำเป็นรัศมี 20 มม.

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์ ดร.วัชรวิทย์ หาญเมืองใจ)

(อาจารย์ ดร.ชฎานันท์ ฤทธิมนี)

(นายอุทัย ใจสักเสรี)

(นายชนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

4.3 แป้นรองรับที่นั่ง ทำจากเหล็กแผ่น หนาไม่น้อยกว่า 2.0 มม. ปั้นเป็นรูปถ้วยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 195 มม. พ่นสีผงอีพ็อกซี (EPOXY POWDER COAT) พร้อมยึดสกรูไดเรคทร่าเกลียว M6 หัว BJ

4.4 โครงสร้างขา 5 แฉก ทำด้วยโลหะปั๊มขึ้นรูป ขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้วx45 x1.5 มม. ส่วนปลายโค้งมน พ่นสีผงอีพ็อกซี (EPOXY POWDER COAT) ปลายขารองรับด้วยพลาสติกแข็งแรงทนทาน

4.5 แกนกลางส่วนนอก ทำด้วยโลหะ เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว x 2.0 มม. พ่นสีผงอีพ็อกซี (EPOXY POWDER COAT) ยาว 315 มม. เมื่อปรับขึ้นสูงสุดช่วยบังไม่ให้เห็นแกนเกลียวโลหะ

4.6 แกนกลางส่วนใน ทำด้วยโลหะเกลียว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว

4.7 ที่พักเท้า ทำด้วยโลหะกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 5/8 นิ้ว รอบขาพ่นสีผงอีพ็อกซี (EPOXY POWDER COAT)

4.8 ปุ่มรับพื้น ทำจากพลาสติก (SOLID PLASTIC) ฉีดเป็นทรงกรวยปิรามิดหุ้มเกลียวเหล็ก M12 แป้น ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1.5 นิ้ว พร้อมล็อกด้วยน็อต ทนต่อการกระแทกและรับน้ำหนักได้ดี

4.9 รูปแบบตามตัวอย่าง

5. เก้าอี้สำนักงาน จำนวน 1 ชุด (F-7) มีรายละเอียด ดังนี้



5.1 เก้าอี้มีขนาดไม่น้อยกว่า : 620x620x1190 มม.(กxลxส)

5.2 โครงเก้าอี้ เบาะนั่งและพนักพิง ทำด้วยโครงเหล็กดัดขึ้นรูป บุด้วยฟองน้ำ หุ้มด้วยหนังเทียม

5.3 ใต้เบาะนั่ง ติด Mechanism เพื่อควบคุมการเคลื่อนไหวของเบาะนั่ง พร้อมระบบ Back Lock เพื่อควบคุมการโยกเอนของ พนักพิง

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

(อาจารย์ ดร.วัชรวิทย์ หาญเมืองใจ)

(อาจารย์ ดร.จิตนันทน์ อุตธิมณี)

(นายอุทัย ใจสักเสรี)

(นายชนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

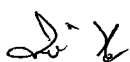
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

- 5.4 การปรับระดับ สามารถปรับความสูง-ต่ำ เบาะนั่ง. ด้วยแก๊ส (Gas Lift)
- 5.5 ท้าวแขน เป็นโครงเหล็กดัดขึ้นรูป ชุบโครเมียม
- 5.6 ขาเก้าอี้ ทำด้วย Brushed Aluminium รูป 5 แฉก
- 5.7 ล้อ เป็นล้อคู่ โพลีโพรพิลีน (pp) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 50 มม.
- 5.8 รูปแบบตามตัวอย่าง

6. เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 2 (จอแสดงผลไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว) จำนวน 1 เครื่อง

- 6.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 6 แกนหลัก (6 core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 3.0 GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง จำนวน 1 หน่วย
- 6.2 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผล โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
 - 1) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงผลแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
 - 2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
 - 3) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- 6.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- 6.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 480 GB จำนวน 1 หน่วย
- 6.5 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 6.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 6.7 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 6.8 มีแป้นพิมพ์และเมาส์
- 6.9 มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชรวิทย์ หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)



(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(นายชนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

7. SMRT CLASS ROOM จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

7.1 ไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ พร้อมเครื่องรับสัญญาณ จำนวน 1 ตัว

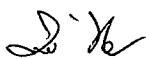
7.1.1 ไมโครโฟน มีรายละเอียด ดังนี้

- 7.1.1.1 ใช้ย่านความถี่ 576 – 865 MHz UHF หรือดีกว่า
- 7.1.1.2 สามารถเลือกความถี่ในตัวได้ไม่น้อยกว่า 64 ช่องสัญญาณ
- 7.1.1.3 กำลังส่งน้อยกว่า 50 มิลลิวัตต์
- 7.1.1.4 TONE FREQUENCY เท่ากับ 32.768 KHz
- 7.1.1.5 ความถี่ตอบสนองไม่น้อยกว่า 100 Hz -15,000 Hz
- 7.1.1.6 มีไฟแสดงสถานการณ์ทำงาน และมีไฟแสดงแบตเตอรี่เมื่อแบตเตอรี่อ่อน
- 7.1.1.7 หัวไมโครโฟนแบบ Electret Condenser Microphone ชนิด Unidirectional
- 7.1.1.8 ใช้ระบบการผสมสัญญาณแบบ PLL SYNTHESIZER
- 7.1.1.9 มีค่าสัญญาณอินพุตสูงสุดไม่น้อยกว่า 126 dB SPL
- 7.1.1.10 ใช้แบตเตอรี่ขนาด 1.5 โวลต์ ระยะเวลาใช้งานไม่น้อยกว่า 10 ชั่วโมง
- 7.1.1.11 ทำงานภายใต้อุณหภูมิได้ตั้งแต่ -10 องศา ถึง +50 องศา หรือดีกว่า
- 7.1.1.12 มีจุดต่อช่องสำหรับเสียบกับอุปกรณ์ชาร์ตไฟได้
- 7.1.1.13 มีเสาอากาศอยู่ภายในตัวเครื่อง
- 7.1.1.14 สามารถใช้งานได้ในระยะไม่น้อยกว่า 100 เมตร ในที่โล่งแจ้ง

7.1.2 เครื่องรับสัญญาณไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ จำนวน 1 ตัว

- 7.1.2.1 สามารถเลือกความถี่การใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 16 สัญญาณ
- 7.1.2.2 ระบบการรับสัญญาณแบบ Double Super – Heterodyne
- 7.1.2.3 มีระดับสัญญาณ OUTPUT เลือกได้ 2 แบบ
- 7.1.2.4 MIC -60 เดซิเบล ความต้านทาน 600 โอห์ม โดยใช้ Socket XLR หรือดีกว่า
- 7.1.2.5 LINE -20 เดซิเบล ความต้านทาน 600 โอห์ม โดยใช้ Socket ชนิด Phone jack หรือดีกว่า
- 7.1.2.6 ระดับสัญญาณขาเข้า -20 เดซิเบล ความต้านทาน 10 กิโลโอห์ม หรือดีกว่า
- 7.1.2.7 ความไวในการรับสัญญาณ 90 เดซิเบล หรือดีกว่า
- 7.1.2.8 ความไว Squelch 16 – 40 dbµv variable หรือดีกว่า

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชร หามืองใจ)



(อาจารย์ ดร.จัญนนท์ ฤทธิมนี)

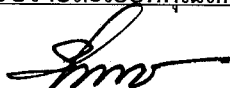


(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

- 7.1.2.9 อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนไม่น้อยกว่า 104 เดซิเบล
- 7.1.2.10 ความเพี้ยนฮาร์โมนิกไม่น้อยกว่า 1 %
- 7.1.2.11 ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 100 – 15,000 Hz + 3dB
- 7.1.2.12 มีปุ่มปรับระดับสัญญาณ
- 7.1.2.13 ทำงานภายใต้อุณหภูมิได้ตั้งแต่ -10 องศา ถึง +50 องศา หรือดีกว่า
- 7.1.2.14 มี Led แสดงการรับสัญญาณของเสาอากาศทั้ง 2 ด้าน (Diversity)

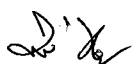
7.2 เครื่องขยายเสียง ขนาด 120 วัตต์ จำนวน 1 ตัว

- 7.2.1 เป็นเครื่องขยายเสียงและผสมสัญญาณเสียงกำลังขยายไม่น้อยกว่า 120 วัตต์
- 7.2.2 สามารถต่อไมโครโฟนได้ไม่น้อยกว่า 3 ช่องและ AUX ได้ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 7.2.3 มีวอลลุ่มปรับระดับเสียงอิสระแต่ละช่อง
- 7.2.4 สามารถปรับเสียงทุ้ม +10 dB ที่ 100Hz และเสียงแหลมที่ +10 kHz
- 7.2.5 ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 50-20,000 Hz (+ 3dB)
- 7.2.6 สามารถต่อบันทึกเทปได้ Record : 0dB,600 ohms,Unbalanced
- 7.2.7 ช่องต่อกับลำโพงใช้ได้ทั้งแบบ High Impedance ที่ 100V,70V และแบบ Low Impedance ที่ 4 ohms
- 7.2.8 อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน Over 60 dB
- 7.2.9 มีค่าความเพี้ยน (Distortion) Under 1% ที่ 1 kHz
- 7.2.10 มีระบบตัดสัญญาณเสียงที่ช่อง Mic 1 ซึ่งจะตัดสัญญาณ Input ตัวอื่นเมื่อระบบทำงาน
- 7.2.11 ช่อง Mic 1 สามารถเลือกใช้ Phantom Power สำหรับใช้กับไมโครโฟนชนิด Condenser ได้
- 7.2.12 มีไฟแสดงสถานการณ์ทำงานอยู่ที่หน้าเครื่อง
- 7.2.13 สามารถใช้ได้ทั้งระบบไฟ AC และ DC

7.3 ลำโพงชนิด 2 ทาง (6.5 TWO-WAY SPEAKER) จำนวน 2 ตัว

- 7.3.1 เป็นลำโพงชนิดสองทาง
- 7.3.2 ลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่น้อยกว่า 6.5 นิ้ว จำนวน 1 ตัว (Polypropylene Woofer)
- 7.3.3 ลำโพงเสียงแหลมขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว จำนวน 1 ตัว (Aluminium Dome Tweeter)

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วิชรี หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมนต์)

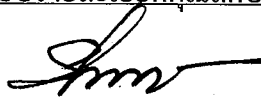


(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

- 7.3.4 Effective frequency range ไม่น้อยกว่า 60 Hz – 20 kHz
- 7.3.5 Maximum continuous SPL ไม่น้อยกว่า 101 dB
- 7.3.6 Maximum peak SPL ไม่น้อยกว่า 107 dB
- 7.3.7 Broad-band sensitivity ไม่น้อยกว่า 86 dB SPL
- 7.3.8 มีค่า Directivity factor (Q) ไม่น้อยกว่า 6
- 7.3.9 ทนกำลังขยาย Rated noise Power ไม่น้อยกว่า 30 วัตต์
- 7.3.10 มุมกระจายเสียง Coverage angle ไม่น้อยกว่า 130 องศา
- 7.3.11 ความต้านทาน Rated impedance 8 โอห์ม
- 7.3.12 สามารถปรับเลือกการใช้งานแบบ 70V กับ 100V ได้
- 7.3.13 ได้รับมาตรฐาน IP-44
- 7.3.14 มีขาลำโพงพร้อมใช้งาน
- 7.3.15 ลำโพงทำด้วยวัสดุ UV Treated, High Impact ABS Polymer

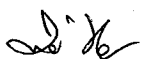
7.4 ลำโพงติดเพดาน (8" Ceiling Speaker) จำนวน 6 ตัว

- 7.4.1 ลำโพงติดฝ้าเพดานขนาด 20 cm แบบ double cone-type
- 7.4.2 ตอบสนองความถี่ไม่น้อยกว่า 40Hz - 20,000Hz
- 7.4.3 Sensitivity (SPL @ 1w/1m) ไม่น้อยกว่า 94 dB
- 7.4.4 ขอบหน้ากากและตะแกรง ทำด้วยเหล็ก
- 7.4.5 การติดตั้งด้วยขาสปริง ยึดกับตัวโครงฝ้า
- 7.4.6 ทนกำลังขยายไม่น้อยกว่า 6 วัตต์
- 7.4.7 สามารถต่อลำโพงได้ แบบ 100 V

7.5 เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ShortThrow จำนวน 2 ตัว

- 7.5.1 เป็นเครื่องฉายภาพชนิด 3 LCD Projector มีขนาดLCD Panel ไม่น้อยกว่า 0.63 นิ้ว x 3 TFT
- 7.5.2 กำลังส่องสว่างไม่น้อยกว่า 4,500 Ansi Lumens ระดับความละเอียดภาพไม่น้อยกว่า True XGA (1024x768)
- 7.5.3 อัตราส่วน Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 15,000:1 แบบ IRIS and Eco Mode

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชรวิทย์ หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมนต์)

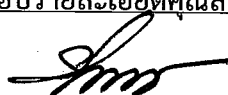


(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(นายชนนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

- 7.5.4 รองรับความละเอียดของภาพ XGA
- 7.5.5 สามารถปรับอัตราส่วนของภาพ 4:3 (Standard) และ 16:9 (Compatible) ได้
- 7.5.6 เลนส์โปรเจกเตอร์ $F = 1.8$; $f = 6.08$ mm
- 7.5.7 สามารถฉายภาพขนาด 80 นิ้วที่ระยะฉาย 0.748 เมตร
- 7.5.8 สามารถฉายภาพขนาด 50-100 นิ้ว
- 7.5.9 สามารถแก้ไขภาพสีเหลี่ยมคางหมูด้านแนวตั้ง ได้ไม่น้อยกว่า ± 35 องศา (แบบ อัตโนมัติ) และสามารถปรับภาพสีเหลี่ยมคางหมูแนวตั้ง ได้ไม่น้อยกว่า ± 40 องศาและแนวนอนได้ไม่น้อยกว่า ± 40 องศา (แบบปรับมุม)
- 7.5.10 มีช่องต่อสัญญาณอย่างน้อยดังนี้
- 7.5.10.1 สัญญาณ Computer ช่องที่ 1 (RGB D-Sub 15 Pin) จำนวน 1 ช่อง
(สามารถเลือกเป็น VGA IN / YPbPr / S-VIDEO IN)
- 7.5.10.2 สัญญาณ Computer ช่องที่ 2 (RGB D-Sub 15 Pin) จำนวน 1 ช่อง
(สามารถเลือกเป็น VGA IN / VGA OUT ได้)
- 7.5.10.3 สัญญาณ C-Video จำนวน 1 ช่อง
- 7.5.10.4 สัญญาณเสียงเข้า RCA Jack L/R จำนวน 2 ช่อง
- 7.5.10.5 สัญญาณเสียงเข้า Mini Jack Stereo จำนวน 1 ช่อง
- 7.5.10.6 สัญญาณเสียงออก Mini Jack Stereo จำนวน 1 ช่อง
- 7.5.10.7 ควบคุม RS-232 จำนวน 1 ช่อง
- 7.5.10.8 สัญญาณ RJ45 จำนวน 1 ช่อง
- 7.5.10.9 สัญญาณ HDMI จำนวน 2 ช่อง (1 ช่อง Support MHL)
- 7.5.10.10 สัญญาณ USB Type A (Memory Viewer) จำนวน 1 ช่อง
- 7.5.10.11 สัญญาณ USB Type B (Display) จำนวน 1 ช่อง
- 7.5.11 มีลำโพงในตัวเครื่องขนาดไม่น้อยกว่า 10 วัตต์
- 7.5.12 มีฟังก์ชันปรับภาพได้ทั้งหมด 6 แบบ User Image, Dynamic, Standard, Cinema, Blackboard (Green) และ Color board
- 7.5.13 รองรับสัญญาณความถี่ $H = 15 - 100$ KHz และ $V = 48 - 85$ Hz
- 7.5.14 ใช้ไฟฟ้าขนาด 100-240 V , 50/60 Hz

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชร หามเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)

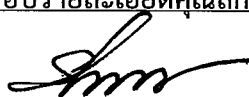


(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

7.5.15 ตัวเครื่องรับประกัน 2 ปี ,หลอดภาพรับประกัน 1 ปี หรือ 1,000 ชั่วโมงหรืออย่างใดอย่างหนึ่งถึงก่อน

7.6 กระดานอิเล็กทรอนิกส์ (INTERACTIVE BOARD ขนาดไม่น้อยกว่า 100 นิ้ว) จำนวน 1 ตัว

7.6.1 เป็นจอรับภาพสำหรับโปรเจคเตอร์ขนาดเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 100 นิ้ว

7.6.2 สามารถติดตั้งได้แบบแขวนผนังหรือแบบขาตั้งพร้อมล้อเลื่อน มีความแข็งแรง ทนทาน พื้นผิวสีขาวเรียบหรือสามารถติดตั้งโปรเจคเตอร์แบบ Short-throw แขวนยึดกับกระดานได้

7.6.3 สามารถเขียนได้ทั่วทุกพื้นที่สีขาวเมื่อเปิดเต็มจอ โดยปากกาที่ใช้เป็นแบบชนิดไร้สาย และไม่ใช้แบตเตอรี่ จำนวน 2 ด้าม

7.6.4 ใช้เทคโนโลยีอินฟราเรด (Infrared Sensor) สามารถใช้งานด้วยนิ้วหรือปากกาสัมผัส ช่วยในการเขียนได้

7.6.5 รองรับการสัมผัสพร้อมกันได้ 5 จุด และสามารถเขียนต่างสีได้พร้อมกัน 5 สี

7.6.6 เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ผ่านระบบสาย USB Type A ทั้งสองด้านเพื่ออำนวยความสะดวกการใช้งานโดยใช้ไฟเลี้ยงผ่านสาย USB และไม่ต้องใช้ไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานอื่น

7.6.7 ทำหน้าที่ช่วยในการ Presentation และสามารถ เขียนอธิบายเพิ่มเติมลงใน Presentation File และ ทำหน้าที่แทนเมาส์เสมือนทำงานบน Touch Screen ได้อย่างดี

7.6.8 พื้นผิวกระดานเป็นชนิดลดแสงสะท้อนจากภายนอก

7.6.9 มีระบบชดเชยการควบคุมและการเขียน ของภาพที่เหลื่อมคางหมู่ เพื่อให้เกิดความแม่นยำทั้งกระดาน โดยการ Calibrate จุดสามารถเลือกได้ 4 จุด, 9 จุด, 12 จุด, 15 จุด และ 20 จุด เพื่อความแม่นยำของกระดาน

7.6.10 มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 12,800 x 9,600 และความแม่นยำของตำแหน่ง ± 1 มิลลิเมตร

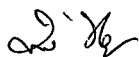
7.6.11 มีโปรแกรมช่วยในการ Presentation ที่สนับสนุนการทำงานบน MS Windows 7, Window 8, Vista, Window 10 และ MS Windows XP และสามารถใช้งานร่วมกับ Microsoft Office ได้

7.6.12 คุณสมบัติซอฟต์แวร์ควบคุมกระดาน มีรายละเอียดดังนี้

7.6.12.1 เมนูการใช้งานสามารถเลือกภาษาได้หลายภาษา เช่น เมนูภาษาไทย ,อังกฤษ ,จีน

7.6.12.2 สามารถแสดงคำสั่ง ของฟังก์ชันมี Main Tool เพื่อสะดวกในการใช้งานในเบื้องต้นไม่น้อยกว่า 50 คำสั่ง โดยสามารถเพิ่ม-ลด ปุ่มคำสั่งตามคำสั่งที่มีได้ และจัดเรียงปุ่มคำสั่งได้โดยอิสระ

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชรวิทย์ หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ชญนันท์ ฤทธิมณี)



(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

7.6.12.3 โปรแกรมการเขียนกระดานสามารถเปิดด้วย ไอคอน โดยโปรแกรมสามารถเพิ่มหน้ากระดานใหม่ได้ ไม่จำกัด

7.6.12.4 โปรแกรมการเขียนกระดานมีฟังก์ชันออกแบบหน้ากระดาษ เพื่อให้สามารถเลือกใช้งาน 2 หน้ากระดาษในหน้าจอเดียวกันได้

7.6.12.5 สามารถแสดงไฟล์ภาพ เสียงและวิดีโอได้หลายรูปแบบ Media files (All Types)

7.6.12.6 สามารถนำไฟล์เอกสารมาเปิดได้ที่หน้าจอของซอฟต์แวร์ควบคุมกระดานได้หลายรูปแบบดังนี้ .INTS, .IWB, .PDF, .DOC, .DOCX, .PPTX, .PPT, .XLS, .XLSX

7.6.12.7 สามารถบันทึกและส่งออกข้อมูลได้หลายรูปแบบ ดังนี้ .IWB, .INTS, .PNG, .JPG, .BMP, .PBM, .PGM, .PPM, .XBM, .XPM, .TIFF, .TIF, .PPT, .DOC, XLS, .PDF, .HTM, .JPEG

7.6.12.8 ฟังก์ชันเครื่องมือสร้างรูปทรงเรขาคณิตสามมิติ สามารถแสดงมุมมองแบบสามมิติได้และแสดงภาพเคลื่อนไหวการคลี่รูปทรงเรขาคณิตสามมิติได้

7.6.12.9 มีฟังก์ชันปากกาอัจฉริยะที่สามารถสร้างรูปทรงเรขาคณิตให้สวยงามได้จากการสร้างรูปที่ไม่สมบูรณ์ได้แก่ วงกลม, วงรี, สามเหลี่ยม, สี่เหลี่ยมจัตุรัส, สี่เหลี่ยมผืนผ้า, สี่เหลี่ยมคางหมู, เส้นตรง, เส้นตรงมีหัวลูกศร, เส้นโค้ง

7.6.12.10 สามารถล๊อคและปลดล๊อครูปทรงต่างๆ, รูปภาพ, รูปวาด หรือตัวหนังสือได้

7.6.12.11 มีหน้าต่างแสดงภาพขนาดย่อของแผนงานต่างๆ เพื่อแสดงพื้นที่การใช้งานทั้งหมด

7.6.12.12 สามารถเขียนทับข้อความบนรูปภาพ, วิดีโอ และเว็บไซต์ได้

7.6.12.13 สามารถเปิดการใช้งานเต็มจอและย้ายเมนูไปมาได้อิสระ ทุกตำแหน่งบนหน้าจอ

7.6.12.14 มีฟังก์ชันกล้องถ่ายรูป สามารถเลือกรูปแบบการใช้งานได้ 3 รูปแบบ

7.6.12.15 มีฟังก์ชัน Global Page เพื่อดูพื้นที่การทำงานทั้งหมด ครบทั้งหน้า และสามารถสามารถบันทึกการนำเสนอเป็นภาพพร้อมเสียง ในรูปแบบไฟล์ วิดีโอ

7.6.12.16 มีฟังก์ชันสร้างกราฟ แบบสมการยกกำลัง และ สมการตรีโกณมิติ และ สมการอิงตัวแปรเสริม (Parametric Equation) โดยที่ผู้ใช้งานสามารถปรับค่าต่างๆ ในสมการแล้วระบบจะเปลี่ยนกราฟให้อัตโนมัติตามสมการที่เขียน

7.6.12.17 สามารถขีดเขียน และบันทึกการขีดเขียนลงในโปรแกรม Microsoft Office ได้ทั้ง MS Word ,MS Excel และ MS Power Point

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชรวิทย์ หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมนต์)

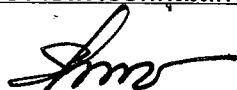


(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

7.6.12.18 มีฟังก์ชัน Spotlight ที่สามารถเปลี่ยนรูปทรงได้

7.6.12.19 สามารถอัปเดต Driver ผ่านเว็บไซต์ได้ฟรี

7.6.13 กระดาน Interactive Board ที่เสนอต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับโปรเจคเตอร์แบบ Short Throw

7.7 จอรับภาพชนิดมอเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 100 นิ้ว จำนวน 1 ชุด

7.7.1 เป็นจอรับภาพแบบควบคุมการขึ้นลงและม้วนเก็บด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าที่ให้เสียงเงียบ และเคลื่อนตัวราบเรียบ

7.7.2 มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นชนิดที่สามารถควบคุมการเลื่อนจอขึ้นลงได้ทุกตำแหน่งและหยุดอัตโนมัติเมื่อเลื่อนขึ้นสุด-ลงสุด

7.7.3 มีสวิตช์ควบคุม การขึ้นลงของจอภาพได้ (POSITION CONTROL SWITCH) เพื่อควบคุมการหยุดของจอภาพได้ทุกตำแหน่ง

7.7.4 เนื้อจอสีขาว (Matt White) ทำจากวัสดุ Fiber Glass ด้านหลังเคลือบสีดำทนต่อการฉีกขาด ป้องกันการติดไฟและสามารถทำความสะอาดได้ และมีขนาดจอไม่น้อยกว่า 100 นิ้ว (เส้นทแยงมุม) สัดส่วน 4:3

7.7.5 กระจกจอออกแบบให้สามารถติดตั้งได้ทั้งแบบยึดกับผนังหรือแขวนเพดานได้

7.7.6 มีสวิตช์ควบคุมแบบมีสาย

7.7.7 สามารถใช้ไฟฟ้า 220 Volt 50 Hz

7.7.8 เป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกันกับเครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์

7.8 เครื่องกระจายสัญญาณ HDMI 1 IN 2 OUT จำนวน 1 ตัว

7.8.1 เป็นเครื่องกระจายสัญญาณ HDMI 1 IN 2 OUT

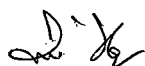
7.8.2 สัญญาณวิดีโอขาเข้ามีแรงดันอยู่ที่ 0.5 - 1.0 Volts p-p

7.8.3 รองรับความละเอียดสูงสุด 4K ที่ 30Hz

7.8.4 มีช่องสัญญาณเสียงออกแบบ SPDIF+R/L analog audio output

7.8.5 ย่านความถี่แบนด์วิดธ์ไม่น้อยกว่า 2.97 Gbps

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชรวิทย์ หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมนต์)



(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(นายชนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

7.9 เครื่องกระจายสัญญาณ HDMI 1 IN 4 OUT จำนวน 1 ตัว

- 7.9.1 เป็นเครื่องกระจายสัญญาณ HDMI 1 IN 4 OUT
- 7.9.2 ความละเอียดสัญญาณภาพขาออก 480i - 1080p50/60.4K*2K@24/30, 4k2k@60Hz with 12bit YCBCR 4:2:0,
- 7.9.3 รองรับแบนด์วิดท์ไม่น้อยกว่า 10.2 Gbps
- 7.9.4 มีช่อง USB สำหรับชาร์ตอุปกรณ์ เช่น โทรศัพท์มือถือ และ power bank จำนวน 1 ช่อง

7.10 ตัวขยายสัญญาณ HDMI Extender จำนวน 2 ชุด

- 7.10.1 ขยายสัญญาณ HDMI ด้วย สาย LAN
- 7.10.2 สามารถขยายสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า 30 เมตร หรือดีกว่า
- 7.10.3 รองรับสาย CAT5E / 6
- 7.10.4 ขยายสัญญาณ HDMI ได้ระดับ 1080 Full HD หรือดีกว่า
- 7.10.5 ในชุดมีเครื่องส่งสัญญาณและเครื่องรับ
- 7.10.6 กำลังไฟ: DC 5V

7.11 ตู้ Rack 15U จำนวน 1 ตู้ มีรายละเอียดดังนี้

- 7.11.1 มีขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว และมีความสูงไม่น้อยกว่า 15 U
- 7.11.2 ทำด้วยวัสดุที่เป็นเหล็กอบสีอย่างดี
- 7.11.3 มีช่องระบายอากาศ พร้อมพัดลม อย่างน้อย 1 ตัว
- 7.11.4 มีล้อเลื่อน สำหรับเคลื่อนย้าย
- 7.11.5 มีประตูสำหรับเปิด-ปิด และกุญแจสำหรับล็อก

8. เครื่องปั่นเอนกประสงค์ จำนวน 6 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้

- 8.1 เครื่องปั่นปรับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 5 ระดับ
- 8.2 โถปั่นพลาสติกขนาดไม่น้อยกว่า 2 ลิตร
- 8.3 ใบมีดเป็นสแตนเลสแบบฟันปลา 2 ระดับ แยก 4 ทิศทาง
- 8.4 ใช้กำลังไฟ 600 วัตต์

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชรวิทย์ หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)



(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(นายชนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

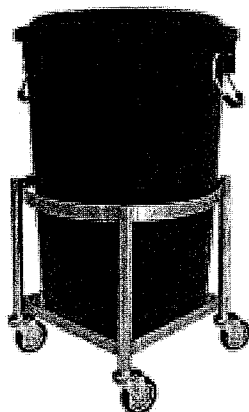
8.5 อุปกรณ์เสริม ประกอบด้วย

8.5.1 โถบดแห้ง

8.5.2 โถบดสับ

8.5.3 ไม้กรองแยกกาก

9. โครงรถเข็นสแตนเลสกลมพร้อมถังขยะ จำนวน 6 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้



9.1 โครงรถเข็นทำจากสแตนเลส เกรด 304 พื้นทึบ

9.2 มีล้อ ขนาดไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว

9.3 ขนาดโครงไม่น้อยกว่า กว้าง 380 ลึก 380 สูง 780 mm.

9.4 ถังขยะพลาสติกแบบมีฝาปิด ทรงกลม

9.5 รูปแบบตามตัวอย่าง

10. เครื่องผสมอาหารแบบยกหัว จำนวน 6 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้

10.1 เป็นเครื่องผสมอาหารที่ใช้เฟืองและระบบมอเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 300 W. ในการขับเคลื่อน

10.2 สามารถปรับระดับได้ไม่น้อยกว่า 10 ระดับ และมีระบบล๊อคนิรภัยสำหรับโถอย่างปลอดภัยในขณะที่ประกอบอาหาร

10.3 อัตราความเร็วไม่น้อยกว่า 55-220 รอบ/นาที

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

.....
(อาจารย์ ดร.วัชร หาดเมืองใจ)

.....
(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)

.....
(นายอุทัย ใจสักเสริฐ)

.....
(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ

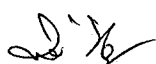
.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)

- 10.4 ตัวเครื่องสามารถยกหัว (Tilt-Head) ได้ ทำให้สะดวกในการเปลี่ยนถ่ายอุปกรณ์ และยกขึ้นเพื่อ
ปาดส่วนผสมในอ่างได้สะดวก
- 10.5 อุปกรณ์ประกอบ
- 10.5.1 อ่างผสม Stainless ขนาด 5 ควอร์ต มั่นวนาวอย่างดี จำนวน 1 ใบ
- 10.5.2 หัวตี 3 แบบ จำนวน 1 ชุด
- 10.5.3 ฝาครอบกันกระเด็น จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดอื่น ๆ

1. รับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี
2. ผู้ขายจะต้องนำเสนอแบบรูปรายการ (Shop Drawing) การติดตั้งและการวางตำแหน่งครุภัณฑ์
รวมถึงงานระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง
3. ผู้ขายจะต้องนำเสนอตัวอย่างวัสดุและ/หรือแค็ตตาล็อก ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติก่อน
ดำเนินการติดตั้ง
4. ผู้ขายจะต้องทำการจัดหาหรือติดตั้งครุภัณฑ์ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบรูปรายการ หากมีเหตุผล
และความจำเป็นที่ต้องติดตั้งขนาดน้อยกว่าที่กำหนดไว้ จะต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการ
ตรวจรับพัสดุ โดยจะต้องมีการคิดคำนวณค่างานและระยะเวลาลดตามสัดส่วนที่ลดลงจากแบบรูป
รายการ
5. หากมีความจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงครุภัณฑ์ภายหลัง ผู้ขายต้องชี้แจงเหตุผลพร้อมเอกสารประกอบ
และนำเสนอครุภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติดีกว่าและเป็นประโยชน์ต่อมหาวิทยาลัยทุกกรณี พร้อมแนบแคต
ตาล็อกและรายละเอียดให้ครบถ้วน ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวต้องได้รับการอนุมัติจาก
มหาวิทยาลัยแล้วเท่านั้น
6. ผู้ขายจะต้องทำการปรับย้ายตำแหน่งไฟฟ้า ปลั๊กไฟ หรือสวิตช์ไฟฟ้า ให้สอดคล้องกับโต๊ะปฏิบัติการ
และการใช้งานได้อย่างเหมาะสม โดยไม่ถือเป็นค่างานเพิ่มและเวลาเพิ่มจากสัญญาแต่อย่างใด
7. ในระหว่างดำเนินการผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดหาระบบไฟฟ้าและ/หรือน้ำประปา เพื่อให้
สามารถปรับปรุงห้องปฏิบัติการฯ และติดตั้งครุภัณฑ์ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในสัญญา รวมถึงการ
ทดสอบระบบต่าง ๆ เพื่อให้สามารถใช้งานได้จนกระทั่งการตรวจรับพัสดุแล้วเสร็จ

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ



(อาจารย์ ดร.วัชรีย์ หาญเมืองใจ)



(อาจารย์ ดร.ธัญนันท์ ฤทธิมณี)

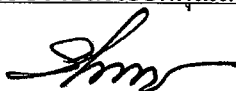


(นายอุทัย ใจสักเสรี)



(นายธนทรัพย์ ไชยอินทร์)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรศักดิ์ นุ่มมีศรี)